

SKRÓCONY KATALOG

Oryginalnych złączy fotowoltaicznych

MC4

oraz produktów powiązanych
firmy STÄUBLI Electrical Connectors
(daw. Multi-Contact)



Innowacyjne produkty
Innowacyjne technologie



Wyłączny autoryzowany dystrybutor w Polsce firmy STÄUBLI Electrical Connectors w dziedzinie fotowoltaiki:



Semicon Sp. z o.o.
ul. Zwoleńska 43/43a
04-761 Warszawa
www.semicon.com.pl
fotowoltaika@semicon.com.pl

Firma Semicon Sp. z o.o. zapewnia bezpieczeństwo dostaw oraz najwyższą jakość produktów co jest potwierdzone przez zewnętrzne jednostki certyfikujące: TÜV NORD, Centrum Certyfikacji Jakości i DEKRA. Jednostki te przeprowadzają ocenę zgodności wdrożonych systemów zarządzania jakością: ISO 9001:2015, AQAP 2110:2016, EN 9120:2018, ISO 14001:2015, EN ISO 13485:2016.



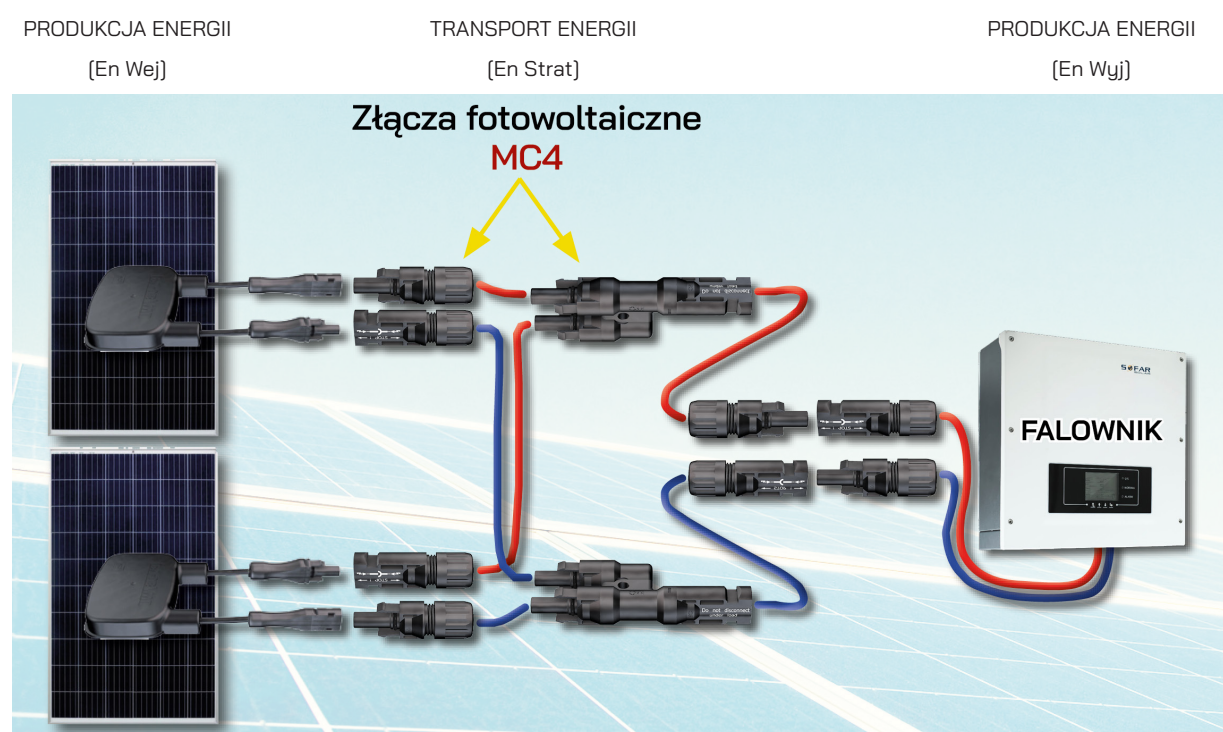
Spis treści

1. Wstęp	4
2. Złącza MC4 montowane na przewodach	10
2.1. Parametry techniczne złączy MC4 montowanych na przewodach	11
3. Złącza MC4 panelowe montowane w obudowach	12
3.1. Parametry techniczne panelowych złączy MC4	13
4. Złącza równoległe MC4 – trójniki	14
4.1 Parametry techniczne równoległych złączy MC4	15
5. Złącza MC4-Evo 2 montowane na przewodach	16
5.1 Parametry techniczne złączy MC4-Evo 2 montowanych na przewodach	17
6. Złącza MC4-Evo 2 panelowe montowane w obudowach	18
6.1 Parametry techniczne panelowych złączy MC4-Evo 2	19
7. Przewody fotowoltaiczne FLEX-SOL-EVO TX	20
7.1 Parametry techniczne przewodów FLEX-SOL-EVO TX	21
8. Przewód PV-K/ILF z bezpiecznikiem	22
8.1 Parametry techniczne przewodu PV-K/ILF z bezpiecznikiem	23
9. Narzędzia	24
9.1 Zaciskarka (praska) z pozycjonerem kontaktów	24
9.2 Zaciskarka (praska) do małych instalacji bez pozycjonera	25
9.3 Ściągacze izolacji	25
9.4 Klucze montażowe do złączy kablowych	26
9.5 Klucze montażowe	26
9.6 Zestaw – klucz dynamometryczny z nasadką	27
9.7 Wtyk testowy PV-PST (32.6028)	27
9.8 Zestaw narzędzi w walizce	28
10. Lista przewodów certyfikowanych o max napięciu 1500 V	29
11. Pozostała oferta firmy Semicon	30

1. Wstęp

Głównym celem inwestowania w budowę instalacji fotowoltaicznej jest osiągnięcie maksymalnego zysku finansowego, który zależy od ilości wyprodukowanej i sprzedanej energii elektrycznej. Te dwie wartości mogą znacznie się różnić, ponieważ część energii zostanie stracona na rezystancji złączy i okablowania w trakcie jej przesyłania z paneli do inwerterów. **Energia strat wydzieli się w instalacji w postaci energii cieplnej niszczącej izolację złączy i przewodów, zwiększając niebezpieczeństwo pożarowe i porażenia elektrycznego wywołując konieczność przerw serwisowych w pracy instalacji.**

Elektrownię fotowoltaiczną można w uproszczeniu podzielić na trzy odrębne części: część produkcyjną (panele), transport (puszki przyłączeniowe paneli, złącza i przewody) i przetwarzanie (falowniki).



Rys 1. Elektrownia fotowoltaiczna

Ilość energii przetworzonej [En Wyj] generującej zysk zależy od tego ile energii wyprodukowanej [En Wej] dotrze do falowników.

Źródła strat energii wytworzonej w panelach PV:

- Rezystancja kontaktu złączy zastosowanych w puszkach przyłączeniowych paneli oraz okablowaniu
- Wzrost rezystancji instalacji w miarę upływu czasu z powodu korozji elektrochemicznej
- Rezystancja wynikająca z montażu złączy bez użycia profesjonalnych narzędzi
- Rezystancja przewodów solarnych

Najpopularniejsze obecnie złącza fotowoltaiczne MC4 stworzyła firma Multi-Contact w 2004 r. W ciągu 20 lat wielu producentów naśladowało (Rys. 2) konstrukcję oryginalnych złączy, aż stały się nieformalnym standardem.

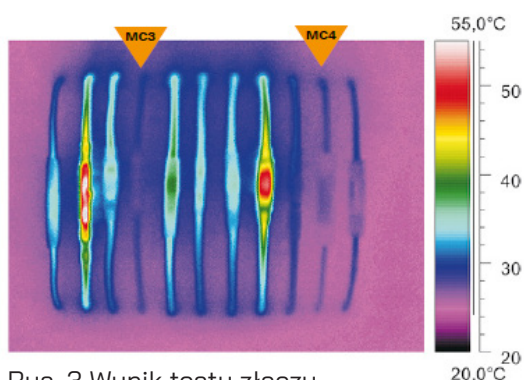


Rys. 2 Oryginalne złącza MC4 (pierwsze z lewej) oraz ich kopie

■ Rezystancja kontaktu złączy zastosowanych w puszkach przyłączeniowych paneli oraz okablowaniu

Większość złączy nazywanych MC4 wygląda podobnie, ale ich jakość może znacznie się różnić od oryginału. Z punktu widzenia strat energii najważniejszym parametrem mówiącym o jakości złączy jest rezystancja kontaktu, która powinna być minimalna i stabilna w ciągu 25 lat. Firma Multi-Contact przeprowadziła badania starzeniowe swoich złączy według normy EN50521, w wyniku których gwarantuje, że rezystancja kontaktu złączy nawet po 25 latach nie przekroczy 0,35 mΩ (zaraz po połączeniu wynosi < 0,2 mΩ). W kartach katalogowych złączy określonych jako MC4 dostępnych w internecie można znaleźć wartości rezystancji < 5 mΩ. Jak łatwo obliczyć, wartość energii cieplnej wydzielonej w instalacji w ciągu godziny przy przepływie prądu 10 A na 100 połączonych parach o rezystancji kontaktu 4 mΩ wynosi 40 Wh. Stracimy więc tyle energii, ile w ciągu godziny pobiera żarówka o mocy 40 W. Im większa ilość w elektrowni paneli z puszkami ze złączami złej jakości tym większe straty. Inwestorzy dużych elektrowni mogą mieć wpływ, jakie złącza będą zastosowane

w puszkach przyłączeniowych paneli fotowoltaicznych zapewniając sobie maksymalną stopę zwrotu inwestycji.



Rys. 3 Wynik testu złączy fotowoltaicznych

W 2004 roku firma TÜV Rheiland wykonała test złączy fotowoltaicznych dostępnych na rynku obciążając je i mierząc temperaturę kamerą termowizyjną. Wynik testu (Rys. 3) potwierdził, że niektóre z nich bardzo się grzeją, co świadczy o ich dużej rezystancji kontaktu. Złącza są tak do siebie podobne, że w trakcie podejmowania decyzji nie można kierować się jedynie wyglądem.

■ Wzrost rezystancji instalacji w miarę upływu czasu z powodu korozji elektrochemicznej kontaktów elektrycznych

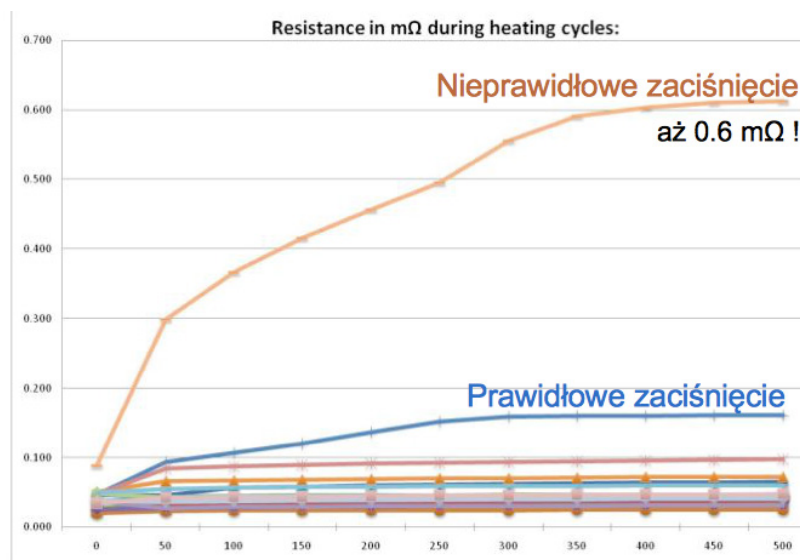
Szybkość korozji elektrochemicznej zależy od materiałów, z których wykonane są kontakty. W przypadku złączy fotowoltaicznych najlepszym wyborem jest miedź pokryta cyną, ponieważ różnica potencjału bimetalu Cu/Sn wynosi 260 mV, dzięki czemu są bardziej odporne na korozję elektrochemiczną. Różnica potencjału miedź – srebro Cu/Ag wynosi 320 mV i taki wybór jest gorszym rozwiązaniem dla

Combination of materials		ΔU [mV]
Copper	Tin	260
Copper	Silver	320
Copper	Nickel	40
Tin	Silver	470
Tin	Nickel	320

konstrukcji kontaktów, a bardzo złym dla połączenia cynowanych przewodów solarnych i srebrzonych kontaktów, ponieważ różnica potencjału Cyna-Srebro Sn/Ag wynosi aż 470 mV. Powoduje to, że tempo korozji połączenia wtyków i gniazd z przewodami będzie prawie 2 razy szybsze niż w przypadku kontaktów cynowanych, co wybrała firma Multi-Contact już w fazie konstrukcji. Karty katalogowe dostępne w internecie podają, że srebrzone kontakty znajdują się np. w złączach YF-1001, SOLARLOK, SY-C4E.

■ Rezystancja wynikająca z montażu złączy bez użycia profesjonalnych narzędzi

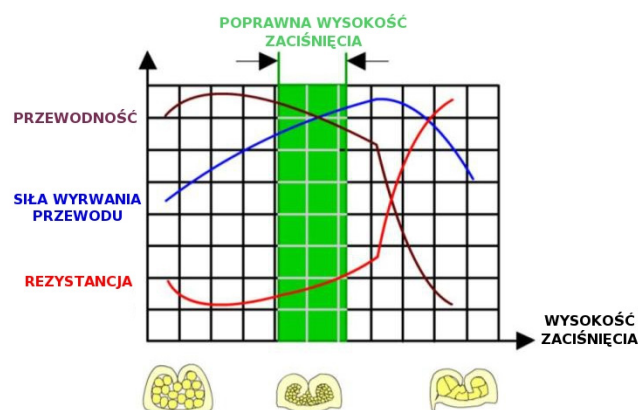
Najlepszą, sprawdzoną metodą montażu złączy z przewodem jest zaciskanie. W przypadku złej jakości połączenia następuje duży wzrost rezystancji w miarę wzrostu temperatury, co potwierdziło Niemieckie Forum Kablowe (forumkabel.de) udostępniając wykres zależności rezystancji połączenia złącza i przewodu (Rys.4) po wykonaniu 500 cykli zmian temperatury w zakresie -40°C $+85^{\circ}\text{C}$.



Rys. 4 Wzrost rezystancji zaciśnięcia po 500 cyklach zmian temperatury

Forum Kablowe zbadało również zależność przewodności, rezystancji, a także siły zrywania przewodu od wysokości zaciśnięcia (Rys. 5).

Jak widać na wykresie tylko poprawna wysokość zaciśnięcia (zielona strefa) pozwala na uzyskanie pożądaných właściwości.

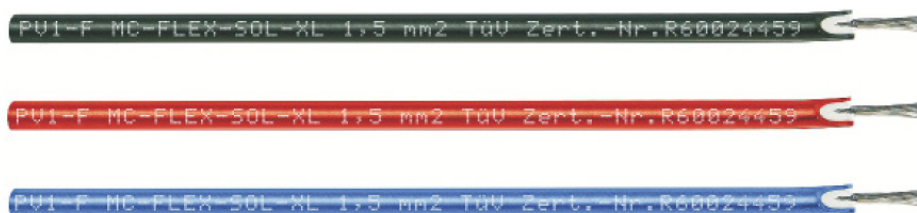


Rys. 5 Zależność przewodności, rezystancji i siły zrywania od wysokości zaciśnięcia

Poprawną wysokość zaciśnięcia, a tym samym minimalną rezystancję i minimalne straty, gwarantuje użycie do montażu profesjonalnych narzędzi.

■ Rezystancja przewodów solarnych

Przekroje przewodów fotowoltaicznych powinny być tak dobrane, aby stanowiły minimalny opór dla przepływającego prądu, a wielkość strat na drodze: Moduły fotowoltaiczne → Inwerter → Przyłącze energetyczne, nie powinna przekraczać wartości 1% (dla strony DC i AC).



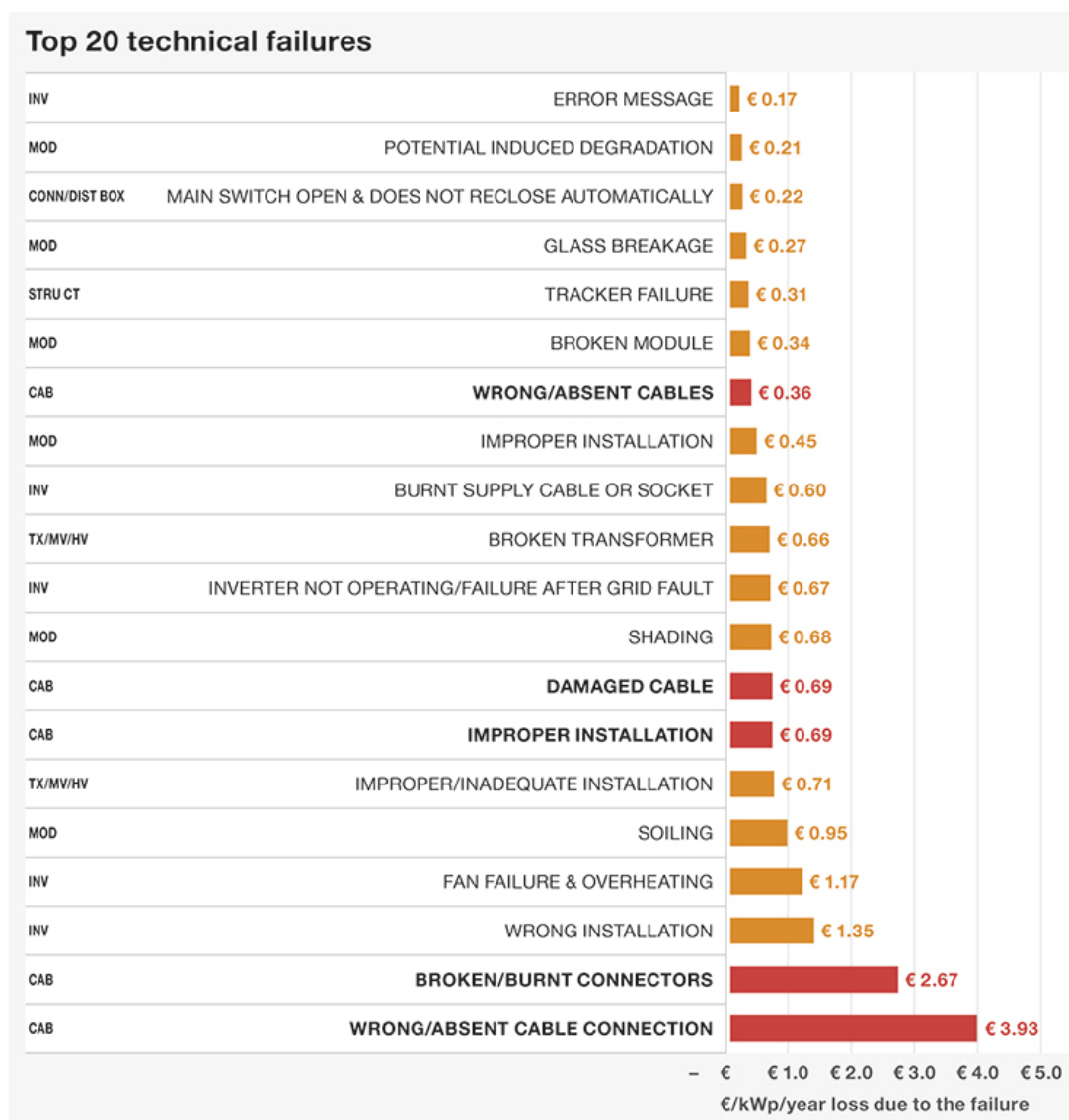
Najczęściej stosowane są przewody o przekrojach 4 mm² (rezystancja właściwa = 4,6 Ω/km) oraz 6 mm² (rezystancja właściwa = 3,1 Ω/km).

Przedstawione powyżej rozważania dotyczące finansowych aspektów inwestycji w elektrownię fotowoltaiczną stały się również obiektem badań UNII EUROPEJSKIEJ, która finansuje ze swoich środków projekt SOLAR BANKABILITY (www.solarbankability.org) w ramach programu Horizon 2020.

Projekt Solar Bankability ma na celu zdefiniowanie profesjonalnej oceny ryzyka inwestycji na podstawie zebranych danych statystycznych dotyczących awarii w instalacjach fotowoltaicznych. W pierwszej próbie projekt przedstawia oparte na kosztach moduły i analizy skutków (FMEA) do wdrożenia w sektorze fotowoltaicznym i próbuje zdefiniować metodologię szacowania strat ekonomicznych z powodu awarii i przestoju systemu oraz zastępowania lub naprawy komponentów.

Jednym z wyników projektu Solar Bankability jest opracowanie listy 20 najważniejszych problemów

technicznych (poniżej) w zakresie złączy/okablowania wpływających finansowo na rentowność instalacji wyrażonej w EUR/kWp strat na rok.



Problemy związane z okablowaniem i złączami oznaczone są na liście jako CAB. Jak widać, największe straty przynoszą USZKODZONE ZŁĄCZA (2,67 EUR/kWp rok) i NIEPRAWIDŁOWE POŁĄCZENIA KABLOWE (3,93 EUR/kWp rok).

PRZYKŁAD:

Całkowita moc dużych instalacji posiadających koncesje URE powstałych w Polsce w 2017 roku wyniosła 107,7 MW (Raport o Rynku fotowoltaiki w Polsce w 2017 roku opracowany przez dr inż. Stanisława Pietruszko, który można znaleźć w numerze 1/2018 Magazynu Fotowoltaika). Biorąc pod uwagę tylko wartość strat wynikających z nieprawidłowych połączeń kablowych z powyższej Top listy (= 3,93 EUR/kWp rok) można obliczyć, jakie **całkowite finansowe straty mogą być wygenerowane tylko w ciągu jednego roku w tych instalacjach:**

107 700 kWp x 3,93 EUR/kWp = **423 261 EUR!!!!**

Koszty złączy, przewodów oraz puszek przyłączeniowych w panelach PV to mniej niż 1% wartości całej inwestycji, a samych złączy nawet 0.003%.

Czy warto więc, podejmując decyzję o budowie elektrowni PV, ryzykować:

- Bezpieczeństwo pożarowe i elektryczne
- Niezawodność i przerwy serwisowe
- Mniejszą sprawność instalacji w długim okresie
- Mniejszy zysk całkowity inwestycji

Wybierając tanie komponenty, w tym panele ze złączami „jakoby” MC4 nieznanego producenta?

Mgr inż. Alicja Miłosz
Product Manager

Skrócony katalog zawiera informacje o najbardziej popularnych produktach wykorzystywanych w fotowoltaice. Pełny katalog firmy Stäubli EC (wersja angielska) można znaleźć na stronie internetowej pod adresem:

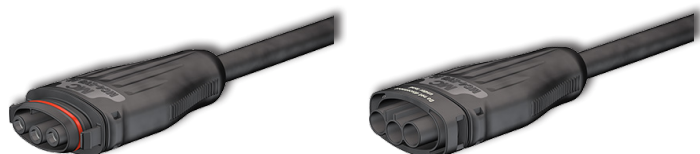
[http://ec.staubli.com/AcroFiles/Catalogues/PV_Sol-Main-11014092_\(en\)_hi.pdf](http://ec.staubli.com/AcroFiles/Catalogues/PV_Sol-Main-11014092_(en)_hi.pdf)

W niniejszym katalogu nie uwzględniono:

- Puszek połączeniowych montowanych na panelach PV:



- Złączy AC do podłączania wszystkich typów inwerterów:



Prosimy o kontakt w sprawie oferty na ww. produkty.

UWAGA:

Kontakty elektryczne do wszystkich złączy mogą być dostarczane na szpulkach w ilości 2000 szt. umożliwiając montaż automatyczny.

2. Złącza MC4 montowane na przewodach

Wtyk (-) PV-KST4/...

Gniazdo (+) PV-KBT4/...



Nazwa	Numer katalogowy	Gniazdo (+)	Wtyk (-)	Ø (mm) Całkowite Przewodu	Przekrój żyły (mm ²)
PV-KBT4/2,5I-UR	32.0010P0001-UR	tak		5-6	2,5
PV-KST4/2,5I-UR	32.0011P0001-UR		tak	5-6	2,5
PV-KBT4/6I-UR	32.0014P0001-UR	tak		5-6	4;6
PV-KST4/6I-UR	32.00150P001-UR		tak	5-6	4;6
PV-KBT4/6X-UR	32.0142P0001-UR	tak		5,5-7,4	4;6
PV-KST4/6X-UR	32.01430P001-UR		tak	5,5-7,4	4;6
PV-KBT4/6II-UR	32.0016P0001-UR	tak		5,9-8,8	4;6
PV-KST4/6II-UR	32.00170P001-UR		tak	5,9-8,8	4;6
PV-KBT4/10	32.0034P0001	tak		7-8,8	10
PV-KST4/10	32.0035P0001		tak	7-8,8	10

Narzędzia:

Zaciskarka	PV-CZM19100; PV-CZM20100; PV-CZM21100
Ściągacz izolacji	PV-AZM-156
Komplet kluczy montażowych	PV-MS lub PV-MS-PLS
Wyposażenie dodatkowe	Zaślepki (kapsle) PV-BVK4 + PV-SVK4
Instrukcja montażu	MA 231

2.1. Parametry techniczne złącz MC4 montowanych na przewodach

Rodzaj kontaktu:

Złącze bananowe $\varnothing 4$ mm, wykonane z miedzi cynowanej, wewnątrz gniazd umieszczone są sprężyste elementy polepszające kontakt elektryczny – Multi-lams®



Jak rozpoznać oryginalne złącza MC4?

1. Na obudowie wtyku (MINUS) znajdują się białe napisy: z jednej strony „STOP”, a z drugiej „Do not disconnect under load” („Nie rozłączaj w czasie przepływu prądu”)
2. Czarny kolor uszczelki wykonanej z poliamidu (PA) o bardzo wysokiej odporności na starzenie termiczne
3. Na obudowie gniazda (PLUS) widnieją wytłoczone pierwsze litery nazwy firmy, czyli MC, oraz UR informujące o posiadanym amerykańskim certyfikacie UL

Napięcie znamionowe:

1000 V DC/(IEC 62852) 1500 V DC (2Pfg2330) – tylko w obszarze bez dostępu nieupoważnionych osób 1500 V DC (UL)

Prąd znamionowy TÜV (85°C):

22,5 A – 45 A (zależnie od przekroju przewodu)
Prąd znamionowy UL: 30 A – 50 A (zależnie od przekroju przewodu)

Napięcie próby:

12 kV (1000 V DC (TÜV))
16 kV (1500 V DC (TÜV))

Temperatura otoczenia:

-40°C ... +85°C (TÜV)
-40°C ... +75°C (UL)

Max temp. pracy:

105°C (TÜV)

Stopień ochrony:

Stan połączenia IP65; IP68 (1 h/1 m) stan rozłączenia IP2X

Izolacja

PC/PA

Kategoria pomiarowa/stopień zanieczyszczeń:
CAT III/3

Klasa palności:
UL94-VO

Rezystancja kontaktu $\leq 0,25$ m Ω (po ok. 25 latach gwarantowana $\leq 0,35$ m Ω)

Certyfikaty:

TÜV-Rheinland wg normy IEC62852. 2014+A1
TÜV-Rheinland wg normy 2Pfg2330-R60087448
UL według normy UL. 6703-E343181
Odporności na sole zawarte w powietrzu wg.:
IEC 60068-2-52
Odporności na amoniak zawarty w powietrzu (wg. DLG):
1500 h, 70°C/70%RH, 750 ppm

Klasa BEZPIECZEŃSTWA:

1000 V DC: II
1500 V DC: 0 tylko w obszarze bez dostępu nieupoważnionych osób

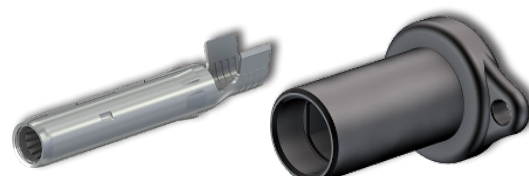
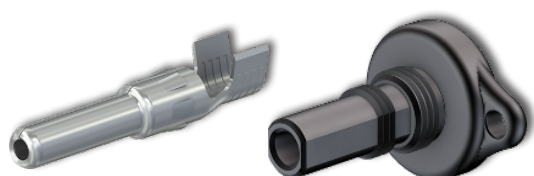
Rodzaj połączenia z kablem/

Zabezpieczenie przed rozłączeniem (UL):
Zaciskane/system zatrzaskowy

3. Złącza MC4 panelowe montowane w obudowach

Wtyk (-) PV-ADSP4-S2...

Gniazdo (+) PV-ADBP4-S2...



Nazwa	Numer katalogowy	Gniazdo (+)	Wtyk (-)	Przekrój żyły (mm ²)
PV-ADBP4-S2/2,5-UR	32.0076P0001-UR	tak		1,5; 2,5
PV-ADSP4-S2/2,5-UR	32.0077P0001-UR		tak	1,5; 2,5
PV-ADBP4-S2/6-UR	32.0078P0001-UR	tak		4; 6
PV-ADSP4-S2/6-UR	32.0079P0001-UR		tak	4; 6
PV-ADBP4-S2/10	32.0150P0001-UR	tak		10
PV-ADSP4-S2/10	32.0151P0001-UR		tak	10

Narzędzia:	
Zaciskarki	PV-CZM19100; PV-CZM20100; PV-CZM21100
Ściągacz izolacji	PV-AZM-156
Komplet kluczy montażowych	PV-WZ-AD/GWD (dokręcanie nakrętki) PV-SSE-AD4 (blokowanie złącza)
Wyposażenie dodatkowe	Zaślepki (kapsle) PV-BVK4 + PV-SVK4
Instrukcja montażu	MA 275



3.1. Parametry techniczne panelowych złączy MC4

Rodzaj kontaktu

Złącze bananowe $\varnothing 4$ mm, wykonane z miedzi cynowanej, wewnątrz gniazd umieszczone są sprężyste elementy polepszające kontakt elektryczny – Multi-lams®

Napięcie znamionowe:

1000 V DC/1250 V DC (TÜV)

1000 V DC/1500 V DC (UL)

Prąd znamionowy TÜV (85°C):

22,5–51 A (zależnie od przekroju przewodu)

Napięcie próby:

12 kV (1000 V DC)/16 kV (1250 V DC)

Temperatura otoczenia:

-40°C ... +85°C (TÜV)

-40°C ... +75°C (UL)

Max temp. pracy:

105°C (TÜV)

Stopień ochrony:

Stan połączenia IP65; IP68 (1 h/1 m)

Stan rozłączenia IP2X

Kategoria pomiarowa/stopień zanieczyszczeń:

CAT III/3

Rezystancja kontaktu $\leq 0,25$ m Ω (po ok. 25 latach gwarantowana $\leq 0,35$ m Ω)

Klasa bezpieczeństwa:

II

Rodzaj połączenia z kablem/Zabezpieczenie przed rozłączeniem (UL):

Zaciskane/system zatrzaskowy

Izolacja:

PC/PA

Klasa palności:

UL94-VO

Certyfikaty:

TÜV – Rheinland wg normy IEC62852. 2014+A1

UL według normy UL 6703 – E343181

4. Złącza równoległe MC4 – trójniki (do równoległego łączenia łańcuchów paneli)

Wtyk (trójnik) PV-AZS4



Gniazdo (trójnik) PV-AZB4



Nazwa	Numer katalogowy	Opis
PV-AZB4	32.0018	Wejście = 2 x gniazdo Wyjście = wtyk
PV-AZS4	32.0019	Wejście = 2 x wtyk Wyjście = gniazdo

Narzędzia:	
Komplet kluczy montażowych	PV-MS lub PV-MS-PLS
Wyposażenie dodatkowe	Zaślepki (kapsle) PV-BVK4 + PV-SVK4
Instrukcja montażu	MA 250



4.1 Parametry techniczne równoległych złączy MC4

Rodzaj kontaktu:

Złącze bananowe $\varnothing 4$ mm, wykonane z miedzi cynowanej, wewnątrz gniazd umieszczone są sprężyste elementy Multi-lams® polepszające kontakt elektryczny.

Napięcie znamionowe:

1500 V DC (UL)

Prąd znamionowy:

50 A

Napięcie próby:

12 kV

Temperatura otoczenia:

-40°C ... +75°C (UL)

Max temp. pracy:

105°C (STÄUBLI)

Stopień ochrony:

Stan połączenia IP67

Stan rozłączenia IP2X

Kategoria pomiarowa/stopień zanieczyszczeń:

CAT III/2

Rezystancja kontaktu $\leq 0,5$ m Ω

Klasa ochrony:

II

Izolacja:

PC

Klasa palności:

UL94-VO

Certyfikaty:

UL według normy UL 6703-E343181

5. Złącza MC4-Evo 2 montowane na przewodach

Wtyk (-) PV-KST4-Evo 2...

Gniazdo (+) PV-KBT4-Evo 2...



Nazwa	Numer katalogowy	Gniazdo (+)	Wtyk (-)	Średnica całkowita przewodu z izolacją Ø (mm)	Przekrój żyły (mm ²)
PV-KBT4-EVO 2/2,5I-UR	32.0082P0001-UR	tak		4,7–6,4	2,5
PV-KST4-EVO 2/2,5I-UR	32.0083P0001-UR		tak	4,7–6,4	2,5
PV-KBT4-EVO 2/2,5II-UR	32.0084P0001-UR	tak		6,4–8,4	2,5
PV-KST4-EVO 2/2,5II-UR	32.0085P0001-UR		tak	6,4–8,4	2,5
PV-KBT4-EVO 2/6I-UR	32.0086P0001-UR	tak		4,7–6,4	4; 6
PV-KST4-EVO 2/6I-UR	32.0087P0001-UR		tak	4,7–6,4	4; 6
PV-KBT4-EVO 2/6II-UR	32.0088P0001-UR	tak		6,4–8,4	4; 6
PV-KST4-EVO 2/6II-UR	32.0089P0001-UR		tak	6,4–8,4	4; 6
PV-KBT4-EVO 2/10II-UR	32.0092P0001-UR	tak		6,4–8,4	10
PV-KST4-EVO 2/10II-UR	32.0093P0001-UR		tak	6,4–8,4	10

Narzędzia:

Zaciskarki	PV-CZM41100 lub PV-CZM42100
Ściągacze izolacji	PV-AZM-156 lub PV-AZM-410
Komplet kluczy montażowych	PV-MS-PLS + PV-MS-PLS/G
Wyposażenie dodatkowe	Zaślepki (kapsle) PV-BVK4 + PV-SVK4
Instrukcja montażu	MA 273



5.1 Parametry techniczne złączy MC4-Evo 2 montowanych na przewodach

Rodzaj kontaktu:

Złącze bananowe $\varnothing 4$ mm, wykonane z miedzi cynowanej, wewnątrz gniazd umieszczone są sprężyste elementy Multilam® polepszające kontakt elektryczny

Max napięcie systemu:

1500 V DC (TÜV) – dotyczy przewodów certyfikowanych wg normy EN50618:2014

1500 V DC (UL)

1500 V DC (JET)

Prąd nominalny TÜV (85°C) zależnie od przekroju przewodu:

39 A – 2,5 mm²

45 A – 4,0 mm²

53 A – 6,0 mm²

69 A – 10,0 mm²

Napięcie próby:

16 kV 1500V DC

Polaryzacja złączy:

Plus – gniazdo PV-KBT4/EVO2/....

Minus – wtyk PV-KST4/EVO2/....

Temperatura pracy:

-40°C ... +85°C (TÜV/UL)

Klasa palności:

UL94-V0

Max temp. pracy:

115°C (TÜV)

Certyfikaty:

TÜV-Rheinland wg normy IEC62852. 2014+A1

UL według normy UL 6703 – E343181

Stopień ochrony:

IP65/IP68 (1 h/1 m)

IP2X (stan rozłączenia)

JET według IEC 61730-1:2004-1625-C4302-167

Odporność na amoniak zawarty w powietrzu (TÜV) – Q60095359

Kategoria przepięciowa/Stopień zanieczyszczeń:

CAT III/3

Rezystancja kontaktu $\leq 0,2$ m Ω (po ok. 25 latach gwarantowana $\leq 0,35$ m Ω)

Klasa bezpieczeństwa:

Klasa II

Rodzaj połączenia z kablem/Zabezpieczenie przed rozłączeniem (UL):

Zaciskanie/system zatraskowy zgodny z NEC2014 (można otworzyć tylko za pomocą kluczy)

Izolacja:

PA (poliamid)

6. Złącza MC4-Evo 2 panelowe montowane w obudowach

Wtyk (-) PV-ADS4-EVO2...

Gniazdo (+) PV-ADB4-EVO2...



Nazwa	Numer katalogowy	Gniazdo (+)	Wtyk (-)	Przekrój żyły (mm ²)
PV-ADB4-EVO 2/2,5-UR	32.0020P0001-UR	tak		2,5
PV-ADS4-EVO 2/2,5-UR	32.0021P0001-UR		tak	2,5
PV-ADB4-EVO 2/6-UR	32.0022P0001-UR	tak		4; 6
PV-ADS4-EVO 2/6-UR	32.0023P0001-UR		tak	4; 6

Narzędzia:	
Zaciskarki	PV-CZM41100 lub PV-CZM42100
Ściągacze izolacji	PV-AZM-156
Komplet kluczy montażowych	PV-MS-PLS
Wyposażenie dodatkowe	Zaślepki (kapsle) PV-BVK4 + PV-SVK4
Instrukcja montażu	MA 285



6.1 Parametry techniczne panelowych złączy MC4-Evo 2

Rodzaj kontaktu:

Złącze bananowe $\varnothing 4$ mm, wykonane z miedzi cynowanej, wewnątrz gniazd umieszczone są sprężyste elementy Multilam® polepszające kontakt elektryczny.

Max napięcie systemu:

1500 V DC (TÜV)

1500 V DC (UL)

Prąd nominalny TÜV:

39 A – 2,5 mm²

42 A – 4,0 mm²

47 A – 6,0 mm²

Napięcie próby:

16 kV (1500 V DC)

Temperatura pracy:

-40°C ... +85°C (TÜV)

-40°C ... +90°C (UL)

Max temp. pracy:

115°C

Stopień ochrony:

IP65/IP68 (1 h/1 m)

IP2X (stan rozłączenia)

Kategoria przepięciowa/Stopień zanieczyszczeń:

CAT III/3

Rezystancja kontaktu $\leq 0,2$ m Ω (po ok. 25 latach gwarantowana $\leq 0,35$ m Ω):

Klasa ochrony:

Klasa II

Rodzaj połączenia z kablem / Zabezpieczenie przed rozłączeniem (UL.):

Zaciskanie/system zatraskowy

Izolacja:

PA (poliamid)

Klasa palności:

UL94-VO

Certyfikaty:

TÜV-Rheinland wg normy IEC IEC62852. 2014+A1

UL według normy UL 6703 – E343181

7. Przewody fotowoltaiczne FLEX-SOL-EVO TX

Certyfikowane według norm EN 50618



Nazwa	Numer katalogowy	Przekrój (mm ²)	Ø Całkowite (mm)	Konstrukcja ilość drutów x Ø (mm)	Rezystancja (w 20°C) Ω/km
FLEX-SOL-EVO TX 2,5	32.7430-91021	2,5	5,0	47 x 0,25	8,21
FLEX-SOL-EVO TX 4,0	32.7431-91021	4	5,4	52 x 0,30	5,09
FLEX-SOL-EVO TX 6,0	32.7432-91021	6	6,0	78 x 0,30	3,39
FLEX-SOL-EVO TX 10,0	32.7433-91021	10	7,2	77 x 0,40	1,95

7.1 Parametry techniczne przewodów FLEX-SOL EVO TX

Napięcie nominalne (ang. nominal Voltage)	1500 V DC max; 1800 V (U0) (IEC)
Napięcie testowe według normy EN 50395-6	6,5 kV AC/15 kV DC (5 min)
Napięcie znamionowe (ang. rated voltage)	1500 V DC (IEC)
Prąd znamionowy (ang. rated)	41 A (2,5 mm ²); 55 A (4 mm ²); 70 A (6 mm ²); 98 A (10 mm ²)
Rezystancja izolacji według EN 50395-8.2	≥1000 MΩkm
Temperatura otoczenia	-40°C ... +90°C
Max temperatura żyły przewodu	Max +120°C
Promień gięcia Dynamiczny OD – średnica przewodu z izolacją	>5 x OD
Promień gięcia Statyczny OD – średnica przewodu z izolacją	>4 x OD
Odporność na:	Promienie UV, Ozon, Hydrolizę
Odporność wg. normy IEC 60811-2-1 na:	Kwasy, zasady i oleje (IRM 902)
Zachowanie izolacji w przypadku pożaru wg. IEC60332-1-2 (**)	Pokrycie środkiem zmniejszającym palność z małą emisją dymu
Struktura przewodów:	
Żyła – elastyczna linka miedziana ocynowana zbudowana z drucików ø0,30 mm lub ø0,40 mm	Przewód klasy 5 wg normy IEC/EN 60228
Izolacja – podwójna, bez halogenu:	Wewnętrzna w białym kolorze XLPO (RAL9003) Zewnętrzna w kolorze czarnym POLYOLEFIN
Certyfikat TÜV według normy EN50618	R 50359551

****Norma IEC 60811-21-1, część 1-2** podaje sposób „Sprawdzania odporności pojedynczego izolowanego przewodu na pionowe rozprzestrzenianie się mieszkankowego płomienia o mocy 1 kW”. Przewód spełnia wymagania normy, jeżeli odległość między dolną krawędzią górnego uchwytu trzymającego przewód w czasie badania a granicą zwęglenia jest większa niż 50 mm.

8. Przewód PV-K/ILF z bezpiecznikiem



Nazwa	Numer katalogowy	Prąd/Napięcie	Typ złącza	Całkowita długość przewodu z bezpiecznikiem
PV-K/ILF 4/6N 0050UL	55000140-0050UL	4 A/1000 V	MC4	50 cm
PV-K/ILF 10/6N 0050UL	55000127-0050UL	10 A/1000 V	MC4	50 cm
PV-K/ILF 15/6N 0050UL	55000128-0050UL	15 A/1000 V	MC4	50 cm
PV-K/ILF 20/6N 0050UL	55000129-0050UL	20 A/1000 V	MC4	50 cm
PV-K/ILF 30/6N 0050UL	55000130-0050UL	30 A/1000 V	MC4	50 cm
PV-K/1500ILF 4/6N 0050UL	55000189-0055UL	4 A/1500 V	MC4	55 cm
PV-K/1500ILF 10/6N 0050UL	55000190-0055UL	10 A/1500 V	MC4	55 cm
PV-K/1500ILF 15/6N 0050UL	55000191-0055UL	15 A/1500 V	MC4	55 cm
PV-K/1500ILF 20/6N 0050UL	55000192-0055UL	20 A/1500 V	MC4	55 cm



8.1 Parametry techniczne przewodu PV-K/ILF z bezpiecznikiem

System połączeń:

Złącza MC4

Prąd znamionowy bezpieczników 1000 V:

4 A, 10 A, 15 A, 20 A, 30 A

Prąd znamionowy bezpieczników 1500 V:

4 A, 10 A, 15 A, 20 A

Napięcie znamionowe bezpieczników:

1000 V dla przewodów o długości 50 cm

1500 V dla przewodów o długości 55 cm

Napięcie próby izolacji:

6600 V

Temperatura otoczenia:

-40°C ... +50°C (norma UL9703)

Max temp. pracy:

-105°C

Stopień ochrony obudowy:

IP68

Rezystancja kontaktu:

≤ 0,25 mΩ

Materiał kontaktów elektrycznych złączy:

Miedź cynowana

Izolacja:

PC/PA/PA + GF

Przekrój przewodu:

6 mm²

Klasa palności:

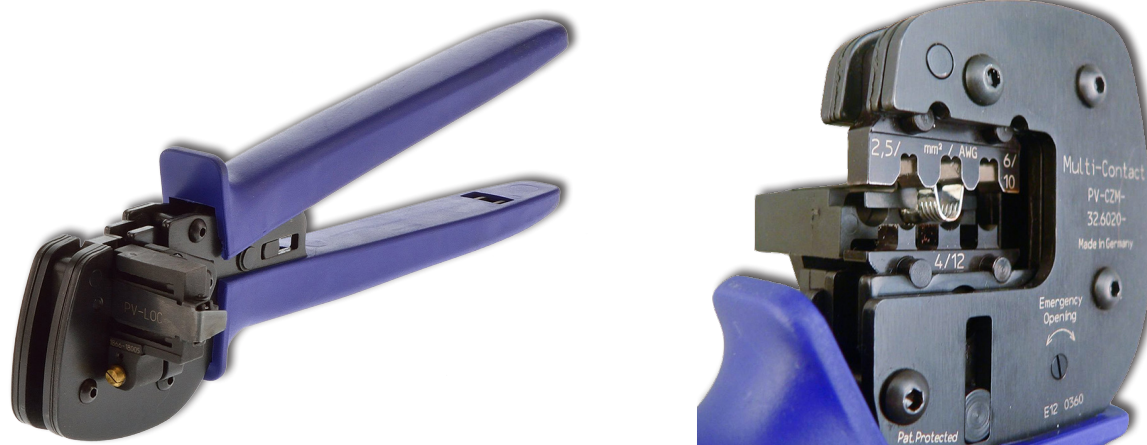
UL94-V0

Certyfikat:

Komponenty certyfikowane według normy UL 9703-**E474445**

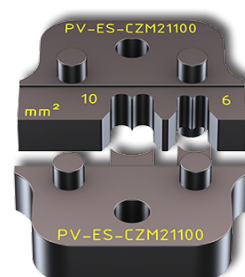
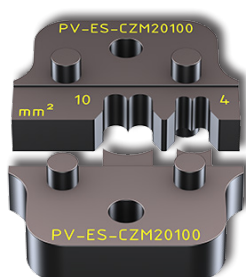
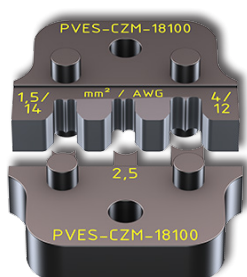
9. Narzędzia

9.1 Zaciskarka (praska) z pozycjonerem kontaktów



Nazwa	Numer katalogowy		Przekrój żyły (mm ²)
PV-CZM-19100	32.6020-19100	MC4	2,5; 4; 6
PV-CZM-20100	32.6020-20100	MC4	4; 10
PV-CZM-21100	32.6020-21100	MC4	6; 10
PV-CZM-41100	32.6020-41100	MC4-EVO2	2,5; 4; 6
PV-CZM-42100	32.6020-42100	MC4-EVO2	4; 10

Do ww. zaciskarek można dokupić wkłady umożliwiające zaciskanie przewodów o innych przekrojach.

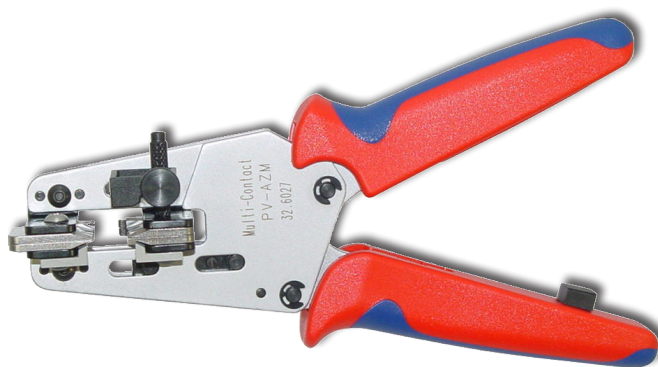


9.2 Zaciskarka (praska) do małych instalacji bez pozycjonera



Nazwa	Numer katalogowy		Przekrój żyły (mm ²)
PV-CZM-BS	32.6025	MC4	2,5; 4; 6

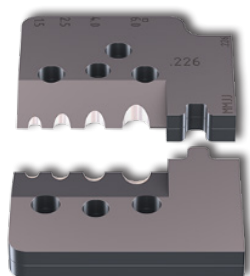
9.3 Ściągacze izolacji



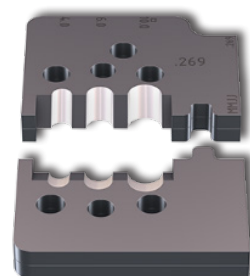
Nazwa	Numer katalogowy		Przekrój żyły (mm ²)
PV-AZM-156	32.6027-156	MC4; MC4 EVO2	2,5; 4; 6
PV-AZM-410	32.6027-410	MC4; MC4 EVO2	4; 6; 10

Uwaga:

Do ww. ściągaczy można dokupić wkłady umożliwiające zdejmowanie izolacji z innych przewodów (lista w oryginalnym katalogu [http://ec.staubli.com/AcroFiles/Catalogues/PV_Sol-Main-11014092_\(en\)_hi.pdf](http://ec.staubli.com/AcroFiles/Catalogues/PV_Sol-Main-11014092_(en)_hi.pdf))



1,5 mm²; 2,5 mm²; 4 mm²; 6 mm²



4 mm²; 6 mm²; 10 mm²

9.4 Klucze montażowe do złączy kablowych



Nazwa	Numer katalogowy	Opis	
PV-MS	32.6024	Komplet kluczy plastikowych, w czasie montażu: jeden blokuje, drugim skręcamy. Służą też do rozłączania.	MC4
PV-MS-PLS	32.6058	Komplet kluczy metalowych w czasie montażu: jeden blokuje, drugim skręcamy. Służą też do rozłączania.	MC4 i MC4 EVO 2
PV-MS-PLS/G	32.6066	Służą do rozłączania	MC4 i MC4 EVO 2

9.5 Klucze montażowe



Nazwa	Numer katalogowy		Seria złączy
PV-WZ-AD/GWD	32.6006	Dokręcanie nakrętki	MC3 i MC4
PV-SSE-AD4	32.6026	Blokowanie złącza	MC4

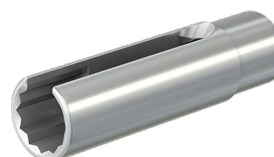
9.6 Zestaw – klucz dynamometryczny z nasadką



PV WZ AD SW6.35/SQ12.7



PV WZ DS/W



PV WZ AD/GWD

Torque Tool Set (32.0065) – zestaw służy do końcowego montażu oryginalnych złączy MC4 i MC4 Evo2. Bardzo łatwy w obsłudze. Posiada numeryczną skalę wartości momentu obrotowego.



Moment dokręcania musi być odpowiedni do zastosowanych kabli solarnych. Typowe wartości mieszczą się w zakresie od 3,4 do 3,5 Nm.

PV WZ AD SW6.35/SQ12.7	Klucz dynamometryczny
PV WZ DS/W	Adapter
PV WZ AD/GWD	Nasadka

Zakres klucza dynamometrycznego – 3,0–6,0 Nm

Dokładność – $\pm 6\%$ (EN ISO 6789)

9.7 Wtyk testowy PV-PST (32.6028)

Wtyk testowy służy do sprawdzenia poprawności osadzenia kontaktu w złączu.

Widoczny biały pasek świadczy o poprawnym montażu (zdjęcia poniżej).



9.7 Zestaw narzędzi w walizce



Nazwa	Numer katalogowy	Wymiary walizki:
PV-WZ4-SET	32.6019	Szerokość: 345 mm Wysokość: 90 mm Głębokość: 275 mm

Skład zestawu:	Zaciskarka: PV-CZM19100 Komplet kluczy plastikowych: PV-MS Plastikowe pudetko na drobiazgi
-----------------------	--

10. Lista przewodów certyfikowanych wg normy EN 50618:2014 o max napięciu 1500 V

Typ przewodu	Producent	Średnica przewodu	Przekrój przewodu	Nr. certyfikatu
ZJRH spec. 150920-A1	Zhejiang Renhe Photovoltaic Technology	6.40	4.0	TÜV: R 50318681
ZJRH spec. 150929-A1	Zhejiang Renhe Photovoltaic Technology	5.60	4.0	TÜV: R 50318681
		5.50	4.0	
		6.20	6.0	
H1Z2Z2-K 1x2,5mm ² (6351D)	Kushan Byson Electronics	5.94	2.5	TÜV: R 50357489
H1Z2Z2-K 1x4,0mm ² (6352D)		6.35	4.0	
H1Z2Z2-K 1x6,0mm ² (6353D)		6.97	6.0	
H1Z2Z2-K 1x10,0mm ² (6354D)		8.57	10.0	
H1Z2Z2-K 1x2,5mm ² (9001)		5.0	2.5	
H1Z2Z2-K 1x4,0mm ² (9002)		5.4	4.0	
H1Z2Z2-K 1x6,0mm ² (9003)		6.0	6.0	
H1Z2Z2-K 1x10,0mm ² (9004)		7.2	10.0	
BETAflam Solar 125 flex UL/EN 310810		Leonie Studer	6.85	
BETAflam Solar 125 flex UL/EN 310810	7.05		4.0	
BETAflam Solar 125 flex UL/EN 310810	7.60		6.0	
MC Flex-Sol-EVO-DX	Stäubli Electrical Connectors	5.94	2.5	TÜV: R 50359551
		6.35	4.0	
		6.97	6.0	
		8.57	10.0	
MC Flex-Sol-EVO-TX	Stäubli Electrical Connectors	5.0	2.5	TÜV: R 50359551
		5.40	4.0	
		6.0	6.0	
		7.20	10.0	

11. Pozostała oferta firmy Semicon:

Materiały chemiczne dla elektroniki:

Posiadamy w naszej ofercie silikon, żywice i lakiery dla elektroniki renomowanych producentów:

- Wacker
- Huntsman Corporation
- Electrolube

Firma Wacker dostarcza kompletne rozwiązania do mocowania i hermetyzacji puszek w panelach fotowoltaicznych. W skład tej grupy wchodzi następujące produkty:

- ELASTOSIL® RT 604
- ELASTOSIL® RT 745“S”
- ELASTOSIL® RT 745
- SEMICOSIL® 915 HT
- SEMICOSIL® 949



Konwertowanie materiałów:

Jesteśmy autoryzowanym dystrybutorem firm: 3M, Tesa, St. Gobain i IPG.

Nasz dział przemysłowy posiada w pełni wyposażony park maszynowy, oferujemy:

- Rolki taśm cięte na żądaną szerokość
- Wykroje Die-Cut i Kiss-Cut
- Wykroje laserowe
- Laminowanie i powlekanie

Dystrybucja elementów:

Oferujemy pełną gamę elementów elektronicznych.

Jesteśmy autoryzowanym dystrybutorem złącz:

- Lemo
- Weco
- Omnetics
- Stäubli
- EPT

Montaż płytek elektronicznych:

Posiadamy w pełni zautomatyzowane linie do produkcji elektroniki z bogatym wyposażeniem dodatkowym:

- Kontrola AOI
- Kontrola X-Ray (BGA)
- Depenalizacja laserem 532 nm
- Fala selektywna
- Automatyczne mycie PCB
- Kontrola czystości płytek – jonometr

Wycinanie szablonów SMT:

Oferujemy:

- Szablony z folii stalowej i niklowej
- Szablony w ramach
- Szablony stopniowane
- Szablony z nanopowłokami
- Detale z blach
- Grubość 50–1000 µm

Oferta firmy Schurter (Szwajcaria) do zastosowań w systemach fotowoltaicznych

- Bezpieczniki **ASO**
10,3 x 38 mm, 1000 V, 1–30 A (również do druku)
- Oprawy bezpiecznikowe
 - Na szynę DIN – typ **FSO**
 - Do PCB
- Filtry EMC-DC
- Filtry 3-fazowe AC
- Dławiki, transformatory impulsowe

www.schurter.com/solartech

Kontakt: schurter@semicon.com.pl

SCHURTER
ELECTRONIC COMPONENTS



ASO + FSO

Oferta firmy Techflex (USA), oploty i osłony przewodów oraz kabli

Techflex oferuje oploty i osłony chroniące przewody i wiązki kablowe, przewody pneumatyczne i hydrauliczne przed narażeniami mechanicznymi i termicznymi, plecione osłony z cynowanej miedzi i stali nierdzewnej służące jako osłony ekranujące. W ofercie szeroka gama osłon mechanicznych i oplotów mechanicznych z bardzo odpornych materiałów, w tym PET, nylon, aramid (Kevlar), fiberglass, neopropylen, krzemionka, zabezpieczające przewody i wiązki przed przetarciem, przecięciem i innymi uszkodzeniami.

Oploty dostępne są w różnych kolorach, o przekroju kołowym, płaskim, o konstrukcji zamkniętej i otwartej (do owijania wiązek).

Produkty Techflex posiadają certyfikaty UL.

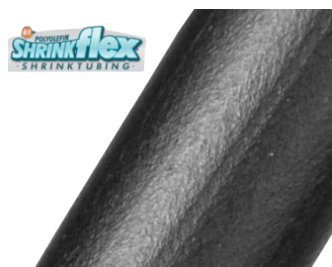
Oferowane osłony i oploty odporne są na ekstremalne narażenia mechaniczne, oddziaływania UV, benzynę, rozpuszczalniki, słoną wodę, chemikalia. Dostępne są rozwiązania specjalne o podwyższonej odporności na uszkodzenia powodowane przez gryzonie.

Ofertę uzupełniają samospajalne taśmy silikonowe oraz taśmy do aplikacji wysokotemperaturowych.

www.techflex.com

www.techflex.org

TECHFLEX
Braided Sleeving Products



Kontakt

Siedziba główna Semicon Sp. z o.o.

ul. Zwoleńska 43/43A
04-761 Warszawa
tel.: 22 615 73 71
fax: 22 615 73 75
info@semicon.com.pl

Dział szablonów SMT

ul. Zakrętowa 4
05-077 Warszawa
tel.: 22 615 27 05
szablony@semicon.com.pl

Dział montażu elektroniki

ul. Ezopa 71A
04-805 Warszawa
tel.: 22 825 24 64
EMSinfo@semicon.com.pl

Dział konwertingu materiałów

ul. Zakrętowa 4
05-077 Warszawa
tel.: 22 102 22 52
tasmy@semicon.com.pl